JENDER®
pensando en el profesional

Manual de Instalación de Aire Comprimido

1. **EL SISTEMA**
- Facil y de instalación rapida
- Muy pocas perdidas de carga
- Ninguna corrosión
- Puede volverse a utilizar
- Resistente al fuego
- Resistente a los rayos UV
- Buena resistencia al shock
- Ninguna soldadura durante el montaje

2. **CONDICIONES DE USO**
Temperaturas admisibles: - 20 °C / + 70 °C
Presión de ejercicio nominal: PN 12,5

Temperatura máxima [°C]	Presión máxima de ejercicio [bar]
30	12,5
50	9
70	5

Fluido vector: aire comprimido.

3. **CARÁCTERISTICAS TÉCNICAS**
Las características técnicas están garantizada solamente con piezas JENDER.
La pintura electrostática de los tubos, RAL 5015, cumple con la Normativa UNI5634 (1997) –D.P.R. 547/1955 – Circolare Ministero del Lavoro – Circular del Ministerio del Trabajo 559/61.
Los tubos están marcados según nuestros procesos de calidad y garantía del producto, para que el producto siempre sea identificable y localizable.

4. **ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD**
NOTA Leer atentamente este Manual, puesto que tiene indicaciones y advertencias importantes para la seguridad, el uso y el mantenimiento del sistema y guardarlo con esmero para consultarlo en el futuro.
Después de quitar el embalaje, comprobar que los componentes sean íntegros; si queda alguna duda no los utilicen sino se dirijan a JENDER IBERICA 2006, S.L.
Nunca dejar los elementos del embalaje al alcance de niños o de personas incapacitadas, porqué podrían ser peligroso.
Es fundamental cumplir con las Instrucciones del Manual.
Cualquier tipo de instalación que no cumpla con los requisitos que se encuentran en este manual podría comprometer su seguridad.
Los tubos y racores no deben ser instalados al contacto de ninguna fuente de vibración o impacto térmico, respetando los limites especificados en el (parágrafo o párrafo) 2.
JENDER IBERICA 2006, S.L. no es responsable de posibles daños a personas, animales o cosas, por causa de una instalación no correcta o por un uso impropio, erróneo o irracional.

5. **CONDICIONES DE ALMACENAJE**
Las piezas deben almacenarse al abrigo de sol o calor directo, en un sitio cerrado, limpio y a la sombra.

6. **DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES**

• Racor Cód. 2351.XXXXX compuesto por:

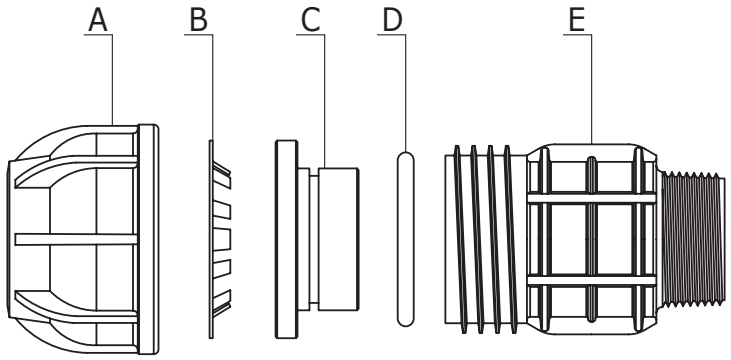
A - Abrazadera de ajuste nilón 6 Azul

B - Grapas de Bloqueo acero inox AISI 301

C - Espaciador nilón 6 Negro

D - Guarnición de cierre OR - NBR

E - Cuerpo nilón 6 Negro



NOTA: Antes de insertar el tubo, averiguar si los componentes están colocados y orientados de manera correcta. Ver dibujo.

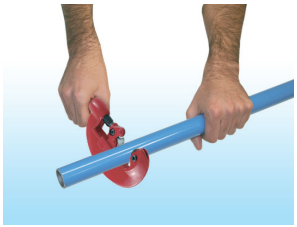
• Tubo en Aluminio primario EN AW-6060 T6 (Al Mg Si 0,5)

Composición química									
Aleación	Cu	Fe	Mn	Mg	Si	Zn	Cr	Ti	Al
6060	0,1	0,1-0,3	0,1	0,35-0,6	0,3-0,6	0,15	0,05	0,1	Resto

Peso específico 2,70 Kg/dm^3

Características mecánicas mínimas				
Aleación	Carga de rompimiento	Límite de fluencia	Alargamiento A %	Dureza HB
6060	Rm 215 N/mm2	Rp0,2 160 N/mm2	8	75
Módulo de elasticidad 69000 N/mm2 Resistividad eléctrica 0,033 Ωmm2/m Conductibilidad térmica 210 W/mK Temperatura de fusión 615-655 °C		Cromatación interior y exterior Extrusión calibrada Márgenes admitidos en el Diámetro +0,1 – 0,3 Coef. dilatación térmica K = 0,000023		

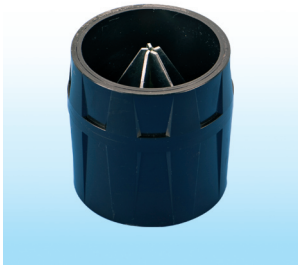
7. **INSTRUCCIONES DE ENSAMBLAJE**



7.1 **Preparación del tubo**

Coger un cortatubo Cód. 2351.00335 o 2351.00336 (según el diámetro del tubo), poner la herramienta en posición perpendicular, con respecto al tubo que hay que cortar, y empezar a cortar.

Coger un escariador (Cód. 2351.00605 para tubos hasta Ø 40, y para tubos mayores de Ø 40 el Cód. 2351.00698 para exterior e interior el escariador que contiene el Cód. 2351.000336) y seguir las instrucciones que se encuentran en los documentos anexos a la herramienta.



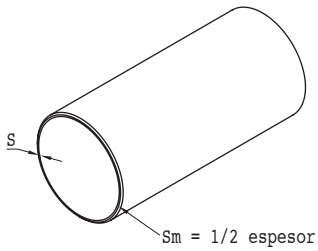
Cód. 2351.00605

Cód. 2351.00698

Cód. 2351.00335 - 336

El escariador es indispensable para no dañar la guarnición de cierre del racor, y hay que llevar a cabo esta operación según las condiciones descritas en el esquema siguiente.

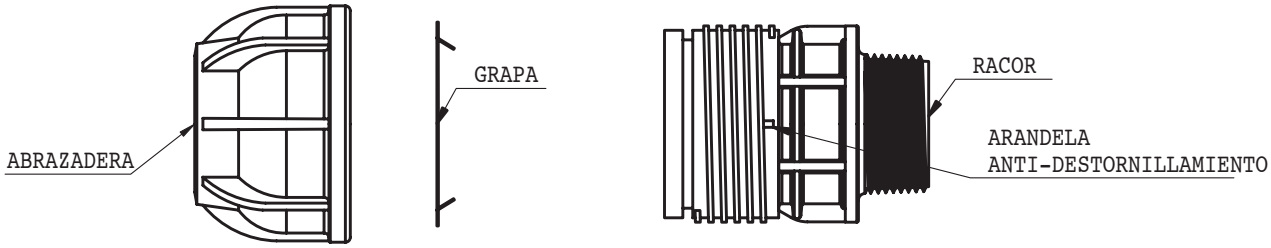
Achaflanar como se indica en el dibujo



7.2 **Ensemblaje tubo - racor**

Comprobar que cada parte del racor sea montada correctamente. Comprobar con esmero la orientación de la grapa, por qué si no Fuera montada de manera correcta no se garantiza el cierre del racor. (Ver Tabla A)

Tabla A



Antes de introducir el tubo en el racor, atornillar la abrazadera en PA6 azul, hasta el diente del dispositivo de blocaje y no más.
Hay que introducir el tubo en el racor hasta el tope en el mismo racor; para comprobar que se hizo correctamente, es posible marcar una señal el tubo a partir de la parte terminal en la medida "L" que se encuentra en la tabla siguiente. (Ver Tabla B)

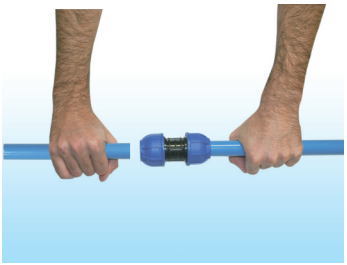
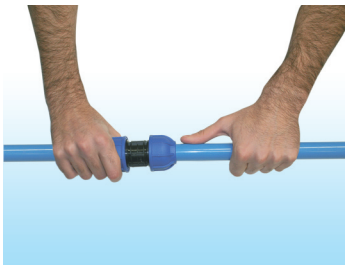
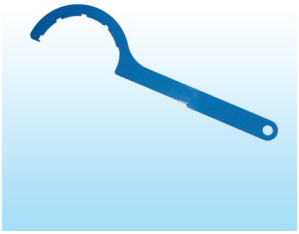


Tabla B

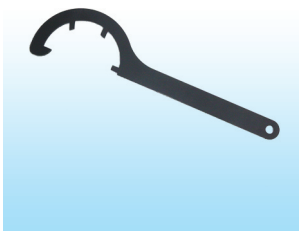
DN	20	25	32	40	50	63
F [Nm]	9÷11	11÷13	12÷15	15÷17	17÷20	18÷22
L [mm]	45	55	60	70	85	95

Cuando el tubo está insertado correctamente en el racor, atornillar la abrazadera a fondo, sobrepasando el dispositivo de blocaje. Para facilitar esta operación, aconsejamos utilizar las llaves que se encuentran en nuestro catálogo.



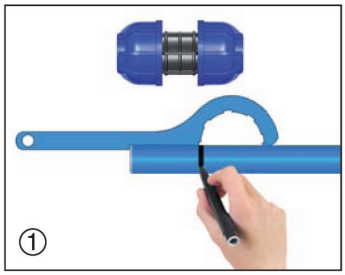


Cód. 2351.00683 a 688

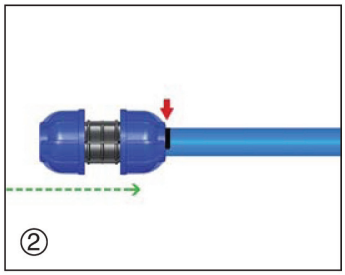


Cód. 2351.00689 a 694

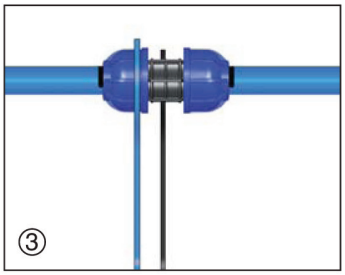
Nos podemos ayudar de las llaves de apriete para realizar con exactitud las medicciones de las uniones racor y tubo, cuando sea necesario:



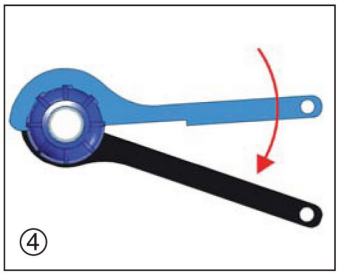
1.Medir la longitud de inserción de tubo en el racor



2.Inserción de la instalación hasta la marca



3.Posicionamiento de las claves sobre la tuerca y el cuerpo

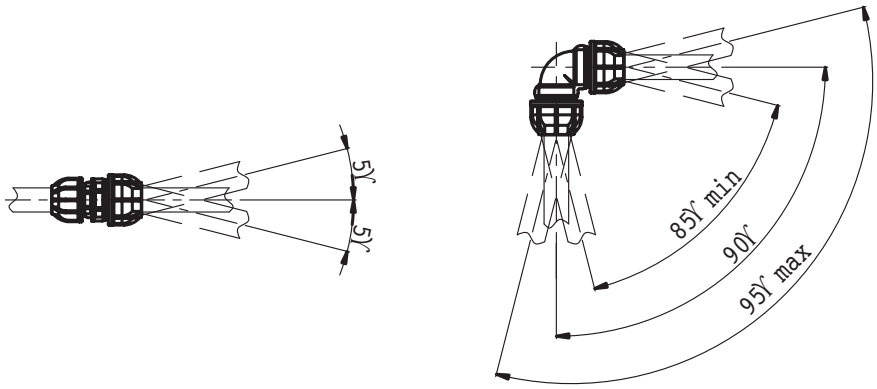


4.Cierre de la unión con forme imagen

En la tabla B se encuentra, por cada medida del racor, la fuerza (expresa en Nm) necesaria para cerrar la abrazadera y garantizar un cierre perfecto tanto neumático cuanto mecánico.

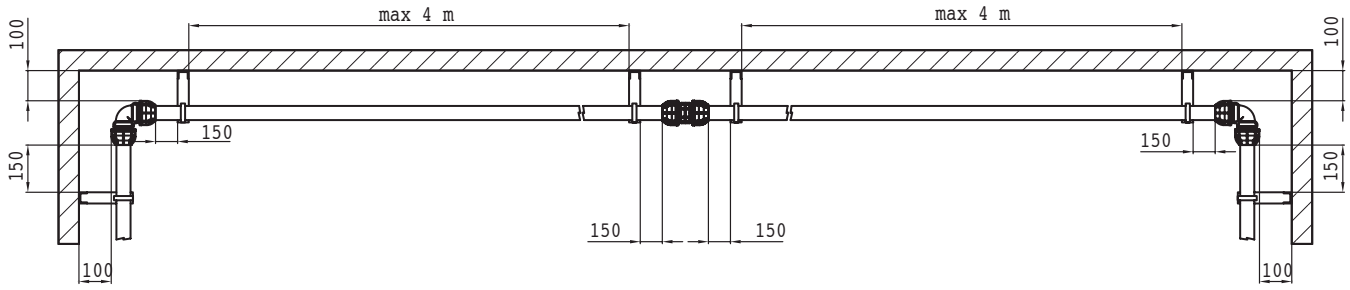
Para una instalación correcta y para no dañar el cierre neumático de los racores, la distancia del eje original no debe ser mayor de 10°. (Ver Tabla C)

Tabla C



Fijación de los tubos
La distancia entre los ejes de fijación no debe ser mayor de 4 metros.
La distancia mínima del estribo del racor debe ser de 150 mm.
Si el tubo es mayor de 50 metros, hay que compensar la dilatación de manera adecuada (coeficiente de dilatación del aluminio K = 0,000023).
Es necesario tener en cuenta las distancias mínimas indispensables para garantizar que el tubo se dilate correctamente.

Como calcular la dilatación de un tubo:
lf = longitud final (dilatación inclusa) del tubo con la máxima temperatura ambiente.
li = longitud del tubo con la temperatura ambiente de referencia (es. 15°C).
lf = li x (K x Δt + 1) es.: li 100 m Δt 30°, diferencia entre 10° temperatura ambiente mínima y 40° temperatura ambiente máxima por lo tanto:
lf = 100 x (0,000023 x 30 + 1) = m 100,069.
La dilatación por un Δt de 30° en 100 m es de 69 mm.



8. **MANTENIMIENTO**
Toda operación sobre el sistema debe llevarse a cabo en ausencia de presión.

9. **RIESGOS RESTANTES**

Casos	**Razones posibles**
Rompimiento	Flexión del tubo mayor del los 10° permitidos
	Choque por impacto
	Almacenajes de piezas en condiciones no adecuadas
Deslizamiento	Cierre no adecuado
	Los tamaños del tubo y del racor no son compatibles (ver Tabla "Dimensiones y tolerancias" anexa a este Manual)
	P ejercicio > PN
Explosión	Restos de sustancias combustibles en el fluido vector, causadas por deflagraciones al exterior del sistema
Daños a personas o cosas por causa de choque	Cierre no adecuado
	Los tamaños del tubo y del racor no son compatibles (ver Tabla "Dimensiones y tolerancias" anexa a este Manual)
	P ejercicio > PN
Polución química	Restos de sustancias combustibles en el fluido vector, causadas por deflagraciones al exterior del sistema, P ejercicio > PN

10. **COMO CALCULAR UNA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE**

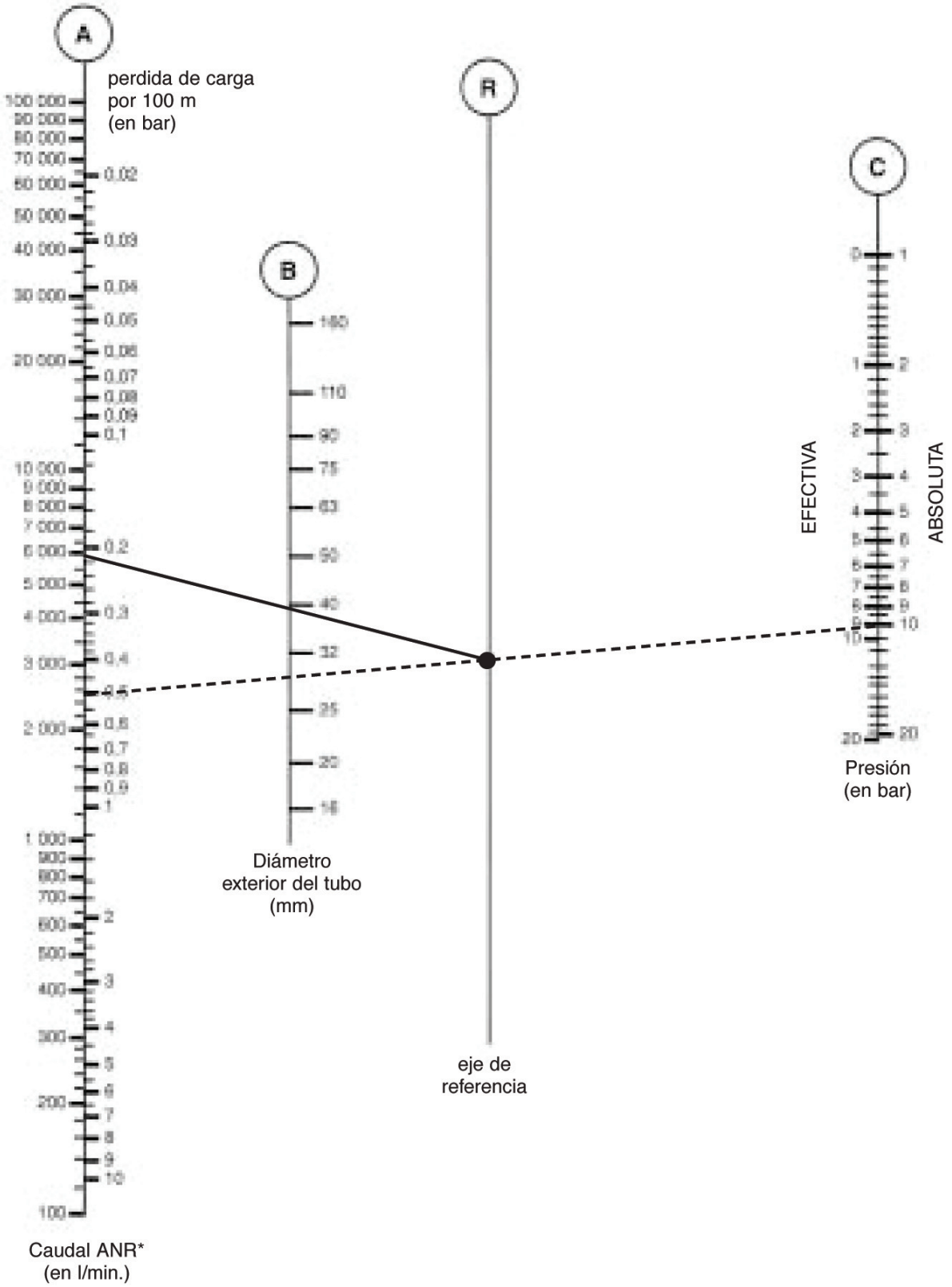
10.1 **Cargas admitidas sobre los tubos**
La calidad de las superficies interiores de los tubos y de los racores serie R, permite la garantía de cargas mayores que para los tubos de hierro, con secciones equivalentes.
Para todos los cálculos de las cargas sostentadas con distintos niveles de presión por los racores JENDER según los distintos diámetros disponibles, ver el sieguente normogramma y sus instrucciones de uso.

NOTA: La carga del normogramma es en ANR (= Atmósfera Normal de Referencia) definida como:
carga real con presión real (P) x presión absoluta (P+1) [bar]

El normogramma hace referencia a una temperatura del fluido de 15°C. Para diferentes valores de temperatura hace falta introducir un factor de corección de la temperatura. Por ejemplo, si hay que calcular una garga con 0°C:

$$0°C = \text{carga con } 15°C \times \frac{0°C + 273}{288}$$

Tabla D


A
perdida de carga
por 100 m
(en bar)
B
R
C
EFECTIVA
ABSOLUTA
Diámetro
exterior del tubo
(mm)
eje de
referencia
Presión
(en bar)
Caudal ANR*
(en l/min.)

El nomograma de la página precedente puede ser utilizado de diversas maneras según los datos que le demos y los resultados que queramos obtener:

a) cálculo del volumen partiendo del diámetro externo del tubo, de la presión y de la pérdida de la carga permitida. Se procede del siguiente modo: Primero se debe trazar una recta que representa el valor de perdida de carga (Eje A) que entrelaza con otra recta que representa el valor de la presión (Eje C). Estas rectas se entrelazan en un punto x llamado R. Luego se traza una línea partiendo del punto x (R) que intersecciona con el (Eje B) que corresponde al diámetro externo del tubo. La intersección del prolongamiento de esta línea hasta el (Eje A) indica el valor del volumen.

b) cálculo del diámetro externo del tubo partiendo del valor de presión, del volumen y de la perdida de carga permitida. Se procede del siguiente modo: Primero debe ser trazada una recta que representa el valor de la presión (Eje C) que entrelaza con otra recta la cual representa el valor de perdida de carga (Eje A). Estas rectas se entrelazan en un punto x llamado (R). Luego se traza una recta que empalma el valor x con el valor del volumen pedido (Eje A), al interseccionar esta recta en el (Eje B) indica el diámetro externo de la tubería a utilizar (o que debemos utilizar).

c) cálculo de la perdida de la carga partiendo del diámetro externo de la tubería, de la presión y del volumen. Se procede del siguiente modo: Se traza una línea desde el valor del volumen (Eje A) hasta el valor del diámetro externo de la tubería (Eje B). Esta recta intersecciona con el punto x. Desde el punto x trazamos una línea fina hasta el valor de presión (Eje C). La intersección del prolongamiento de esta línea basta el (Eje A) indica el valor de la perdida de carga de la tubería.

10.2 **Pérdidas de carga de los racores**
Los racores, a pesar de que al interior están parejos y con el mismo diámetro interior de los tubos, representan un obstáculo al flujo de aire, en particular cuando provocan un cambio en la dirección, por ejemplo en curvas, T o reducciones.
En el Tabla E se encuentran los datos de las perdidas de carga por causa de racores, por metro de tubo.

Tabla E. Longitudes equivalentes de tubos con el mismo diámetro [m]

Tubo exterior	Manguitos	Curva 90°	T en línea	T en desviación	Reducción
20	0,15	0,40	0,20	0,60	0,20
25	0,20	0,50	0,30	0,80	0,25
32	0,25	0,60	0,40	1,10	0,35
40	0,30	0,80	0,50	1,40	0,45
50	0,40	0,95	0,70	1,70	0,60
63	0,50	1,25	0,95	2,30	0,75

10.3 **Dimensionamiento de la red**
Cuando se conoce el consumo de aire comprimido, expresado en l/min., y puede establecerse la perdida de carga admisible, hay que hacer referencia a la Tabla D para determinar el tamaño de los tubos.
Le informaciones establecidas anteriormente pueden completarse y corregirse con los datos en la Tabla E, después de examinar la instalación, teniendo en cuenta los cambios de dirección, los T y las reducciones.

11. **NORMAS DE REFERENCIA**
– DPR n° 459 del 247/1996 "norma sobre maquínarias";
– DPR n° 547 del 27/04/1955 "Normas para la prevención de infortunios laborales";
– Art. 244 "Disposiciones generales de seguridad para tubos y canales";
– Norma 24.06.1992 n. 58 CEE reglas mínimas para la señalización y/o la salud en el sitio de trabajo - Anexo 3;
– D. Lgs. 14.08.1996 n. 493 "Ejecución de la norma 92/58/CEE, sobre las reglas mínimas para la señalización y/o la salud en el sitio de trabajo";
– DM 04.12.2000 Aprobación y publicación de los Tablas UNI - CIG, Ley 06.12.1971 n. 1083 con Normas para un uso seguro del gas combustible - Anexo 7 "Norma UNI 9860";
– UNI EN 1050 "Seguridad de la maquinaria - principio se evaluación del riesgo" (11/1996);
– UNI 5634 "Sistemas de identificación de tubos y canales que transportan fluidos" (1997);
– DPR 547/1955 "Normas para la prevención de los infortunios en el trabajo". Art. 244.

Jender Ibérica 2006 S.L.
C/ Brea, 53 Polígono Industrial Carrús
03206 Elche (Alicante)

Tel. y Fax: 965 463 436
info@jender.es

www.jender.es